

1. PENDAHULUAN

1.1 *Whipping cream*

Whipping cream adalah krim yang jika dikocok akan menebal karena butiran-butiran lemak yang telah distabilkan oleh suatu lapisan protein yang sudah dirusak, membentuk suatu struktur bersambung atau jembatan yang dapat mempertahankan buih stabil bila udara dipaksakan masuk ke dalam krim. Proses agitasi ini dihentikan sebelum emulsi terpecah dan butiran lemak terpisah. Proses pengocokan *whipping cream* akan menghasilkan krim dalam keadaan stabil. Jumlah lemak yang digunakan dalam pembuatan *whipping cream* ini akan berpengaruh pada sifat fisik *whipping cream* yang dihasilkan seperti *overrun*, *stiffness*, *appearance*, *foam stability* (Buckle *et al.*, 1987 ; Phillips, 2005).

Proses pengocokan *whipping cream* pada suhu kurang dari 10⁰C akan memberikan hasil yang baik, karena dari proses pengocokan *whipping cream* pada suhu kurang dari 10⁰C akan terbentuk globula lemak yang tersebar dan berikatan sehingga membentuk campuran yang homogen. Selain itu temperatur rendah juga dapat meningkatkan viskositas, karena dengan suhu yang rendah lemak dapat berikatan sempurna. Apabila pembuatan *whipping cream* dilakukan pada suhu ruang dapat mengakibatkan globula lemak tidak dapat berikatan sempurna sehingga busa yang terbentuk akan rusak. Hasil dari pengocokan *whipping cream* ini harus didapatkan krim yang cepat mengembang dan busanya stabil (tidak mudah turun), selain itu volumenya harus bertambah sampai 100-150%. Krim yang baik bila dalam bentuk cair sebelum dikocok keadaannya tidak berbusa (Bennion dan Hughes, 1975).

Bahan bahan yang diperlukan pada pembuatan *whipping cream* adalah lemak (dalam bentuk cair dan padat), *emulsifier*, dan *stabilizer*. Lemak berperan penting pada stabilitas struktur *whipping cream*. Lemak yang teraglomerasi secara parsial paling berperan dalam menstabilkan gelembung udara dan struktur busa (Koxholt *et al.*, 2001). Pada pembuatan *whipping cream*, lemak dapat meningkatkan *body* dan memberikan tekstur yang kompak. Jumlah lemak yang digunakan mempengaruhi udara yang terperangkap (Adapa *et al.*, 2000).

Lemak adalah komponen makromolekul yang penting dalam jaringan tanaman dan hewan. Lemak memiliki sifat fisik dan fungsional seperti kelarutan, viskositas, rheology, pelelehan, emulsifikasi, *body*, *creaminess*, penghantaran panas, kemampuan membawa vitamin dan senyawa pemberi flavor. Lemak juga memiliki nilai gizi. Sifat tersebut menjadikan lemak sulit digantikan dengan formula makanan yang tidak ditambahi lemak. Jumlah dan jenis lemak yang ada di makanan menentukan sifat makanan dan penerimaan konsumen. Lemak juga memiliki kekurangan, yaitu bila seseorang kelebihan mengkonsumsinya maka akan mudah terserang penyakit-penyakit tertentu seperti penyakit jantung, kanker, dan obesitas. Dilihat dari jenisnya, bila kita sering mengkosumsi lemak jenuh maka akan membuat kolesterol dalam darah meningkat dan meningkatkan resiko penyakit jantung. Padahal sulit bila kebiasaan mengkonsumsi lemak ini harus dikurangi, sementara konsumen menikmati makanan favoritnya (Akoh dan Min, 2002).

Secara umum diketahui bahwa semakin panjang rantai atom karbon (C) asam lemak maka akan semakin tinggi ketidakhujannya. Sifat fisik asam lemak ini cenderung semakin cair. Dalam pangan dapat dibedakan kepadatan dari lemak dan minyak. Pada suhu kamar (23°C) lemak akan bersifat padat, sedangkan minyak pada suhu 23°C bersifat cair. Lemak pada umumnya mengandung asam lemak jenuh (yang tidak berikatan rangkap) tinggi, sedangkan minyak mengandung asam lemak tidak jenuh berarti banyak mengandung asam lemak berikatan rangkap sehingga cenderung mudah teroksidasi kecuali minyak kelapa dan *butter-fat* kandungan asam lemak tidak jenuhnya rendah (Sudarmadji *et al.*, 1989).

Fungsi dari *emulsifier* adalah membantu menyebarkan globula lemak melalui pencampuran dan mencegah adonan menggumpal pada proses pencampuran dingin. Bahan pengemulsi juga meningkatkan busa untuk mendapatkan *overrun* yang diinginkan (meningkatkan kemampuan *whipping*) (Potter dan Hotchkiss, 1996). Zat pengemulsi berfungsi untuk mencegah terjadinya kerusakan emulsi sehingga kestabilan emulsi tersebut dapat dipertahankan. Pada gugus molekul zat pengemulsi terdapat gugus hidrofilik dan gugus lipofilik yang dapat menurunkan tegangan antar muka zat pendispersi dan zat terdispersi dalam sistim emulsi sehingga dapat membentuk tipe

emulsi minyak dalam air maupun air dalam minyak (Becher, 1957 ; Giffirin dan Lynch, 1968 dalam Purwoko, 1991).

Pembentukan dan stabilitas emulsi ditentukan dengan adanya *emulsifying agents*. Bahan tersebut mengurangi tegangan permukaan dan mencegah berkumpulnya fase terdispersi dengan cara membuat droplet-droplet berukuran kecil dan seragam dan menghasilkan lapisan mekanis yang kuat untuk meningkatkan stabilitas (Lewis, 1987).

Zat pengemulsi diperlukan untuk mencegah terjadinya pemecahan emulsi sehingga kestabilan emulsi tersebut dapat dipertahankan. Pada molekul zat pengemulsi terdapat gugus hidrofilik dan gugus lipofilik yang perbandingannya dinyatakan sebagai HLB (Hydrophile Lipophile Balance). Dispersibilitas zat pengemulsi dalam air bertambah dengan naiknya HLB zat tersebut. Menurut Fennema (1976), pemilihan zat penstabil emulsi bila akan digunakan perlu dipertimbangkan beberapa faktor antara lain kemampuan zat tersebut untuk dapat merubah tegangan muka, kemudian diabsorpsi pada lapisan antar muka, memiliki HLB yang sesuai dengan tipe emulsi yang dikehendaki, efektif pada konsentrasi rendah, tahan terhadap perubahan kimia, tidak berbau, tidak toksis dan mudah diperoleh dengan harga murah.

Bahan penstabil yang ditambahkan ke dalam es krim merupakan bahan terpenting yang ditambahkan ke dalam campuran untuk menghasilkan es krim dengan tekstur yang lembut. Hal ini terkait dengan fungsi *stabilizer* yaitu menghasilkan tekstur dan “*body*” yang lembut, memperlambat atau mengurangi pertumbuhan kristal es selama penyimpanan, mempertahankan es krim agar tidak mudah meleleh, meningkatkan viskositas campuran, menstabilkan campuran serta membantu dalam suspensi partikel *flavor* (Jeremiah, 1996). *Carboxy Methyl Sellulose* (CMC) termasuk turunan selulosa termodifikasi yang banyak digunakan dalam formulasi berbagai macam produk seperti makanan rendah lemak dan juga *dessert* beku. Alasannya, turunan selulosa dapat memproduksi tekstur pada makanan rendah lemak atau bebas lemak yang mirip dengan makanan bertekstur lembut yang sering diidentikkan dengan produk yang mengandung lemak tinggi (Stephen, 1995).

Pada pembuatan *whipping cream* nabati ini digunakan susu kedelai sebagai pengganti susu sapi. Susu kedelai mempunyai kandungan protein yang tinggi sehingga mampu menggantikan susu sapi karena susunan protein susu kedelai hampir mirip dengan susu sapi. Selain itu, secara umum susu kedelai memiliki kandungan vitamin B yang tinggi, serta kaya akan vitamin E dan K. Aroma langu (*beany flavor*) yang ditimbulkannya ini disebabkan oleh adanya enzim lipoksigenase yang secara alami ada pada kacang kedelai. Menurut badan pengawasan obat dan makanan Amerika Serikat (Food and Drug Administration/FDA), susu kedelai bermanfaat bagi kesehatan karena: mengurangi tekanan darah tinggi, mengurangi risiko serangan jantung, mengurangi keluhan yang ditimbulkan menopause, mengurangi risiko kanker payudara, karena mengandung isoflavon, membantu mencegah osteoporosis (Anonim, 2004). Pada Tabel 1 ditunjukkan perbandingan komposisi susu kedelai dengan susu sapi.

Tabel 1. Perbandingan komposisi susu kedelai dengan susu sapi

KOMPOSISI	SUSU KEDELAI (%)	SUSU SAPI (%)
Air	88,60	88,60
Kalori	52,99	58,00
Protein	4,40	2,90
Karbohidrat	3,80	4,50
Lemak	2,50	0,30
Vit. B1	0,04	0,04
Vit. B2	0,02	0,15
Vit. A	0,02	0,20

Sumber : Anonim (2002)

Penggunaan susu kedelai sebagai pengganti susu sapi pada pembuatan *whipping cream* ini akan mengakibatkan berubahnya kualitas *whipping cream*. Kualitas *whipping cream* dapat diketahui dengan berbagai uji fisik, diantaranya adalah : *Overrun*, *stiffness*, *foam stability* dan *appearance*. Menurut Setianawati *et al.*, (2002), *overrun* merupakan volume pengembangan adonan terhadap volume adonan mula-mula karena adanya udara yang terperangkap. Sedangkan menurut Potter dan Hotchkiss (1995), *overrun* adalah banyaknya gelembung udara yang terperangkap. *Overrun* ini bertujuan untuk

menghasilkan produk dengan sel udara yang banyak sehingga es krim yang dihasilkan tidak terlalu padat, keras, dan dingin di mulut. *Overrun* diuji dengan menggunakan perhitungan rumus :

$$\text{Overrun} = \frac{\text{volume akhir setelah pengocokan} - \text{volume awal sebelum pengocokan}}{\text{volume awal sebelum pengocokan}} \times 100\%$$

(Potter dan Hotchkiss, 1996).

Stiffness merupakan pengukuran kekakuan whipping dengan menggunakan tekstur analisis dan memiliki satuan Newton(N). Nilai *overrun* berhubungan dengan *stiffness*. Menurut Anonim (2005), adonan yang dikocok terus menerus akan mengakibatkan *overrun* dan *stiffness* meningkat pada adonan. *Stiffness* pada *whipping cream* dipengaruhi oleh jumlah bahan yang digunakan. Menurut Anonim (2005), semakin tinggi lemak, maka nilai *stiffness* semakin besar. Nilai dari *stiffness* yang tinggi diperlukan *whipping cream* untuk digunakan pada dekorasi, karena nilai *stiffness* yang tinggi ini akan menjadikan *whipping cream* kaku dan mempunyai bentuk yang tidak mudah berubah. *Stiffness* pada *whipping cream* berhubungan dengan kestabilan busa. Stabilitas *whipping cream* dipengaruhi oleh jenis stabilizer yang digunakan. Stabilizer yang digunakan dapat berupa *Carboxy Methyl Cellulose* (CMC), gelatin dan lain sebagainya (Anonim, 2005). Nilai dari *stiffness* pada *whipping cream* ini sangat diperlukan karena mempengaruhi kenampakan visual.

1.2 Es Krim

Menurut Klahorst (1997) es krim terdiri dari 2 fase, yaitu fase kontinu dan fase terdispersi. Fase kontinu merupakan kombinasi dari *unfrozen solutions* (tersusun atas air, gula, hidrokoloid, protein susu, dan komponen terlarut lainnya), padatan tidak terlarut yang tersuspensi dalam cairan, dan emulsi antara fase cairan dengan globula lemak susu yang terdispersi. Sedangkan, fase terdispersi adalah gelembung udara yang terdispersi dalam cairan dan lemak yang teraglomerasi secara parsial. Lemak yang teraglomerasi secara parsial akan terabsorpsi pada protein susu dan membentuk lapisan tipis yang menyelubungi tiap-tiap gelembung udara. Lapisan tipis ini membentuk interface udara-air yang disebut lamela yang mana mempengaruhi sifat-sifat mekanis yang menentukan stabilitas dan ukuran sel udara. Aglomerasi lemak dapat

meningkatkan kemampuan pembusaan dan struktur busa karena dapat menguatkan lamela.

Bahan yang digunakan pada pembuatan es krim ini antara lain adalah kuning telur, susu, gula pasir, tepung maizena, dan *whipping cream*. Menurut Hartomo dan Widiatmoko (1993) ; Potter dan Hotchkiss (1996), kuning telur merupakan salah satu pengemulsi alami. Pengemulsi yang terdapat dalam kuning telur adalah phosfolipid. Selain sebagai pengemulsi, kuning telur juga berfungsi meningkatkan total padatan, dan juga sebagai sumber lemak. Sumber lemak pada pembuatan es krim ini tidak hanya berasal dari kuning telur, tetapi juga dari susu.

Lemak susu merupakan bahan penyusun es krim yang paling penting. Lemak susu adalah kontributor yang utama bagi *mouthfeel* dan flavor yang kaya pada es krim. Selain itu, lemak susu dapat membentuk *body* es krim, meningkatkan stabilitas terhadap pelelehan, dan menghasilkan es krim dengan tekstur yang lembut. Produk es krim dengan kandungan lemak yang tinggi, teksturnya akan lebih baik dan menjadi semakin tahan terhadap proses pelelehan. Namun, lemak yang terlalu banyak justru dapat mengakibatkan es krim menjadi keras. Jumlah lemak mempengaruhi viskositas adonan dan mempengaruhi pemerangkapan udara (Adapa *et al.*, 2000) ; (Arbuckle, 1996).

Pada pembuatan es krim ini ditambahkan gula. Fungsi utama gula yaitu memberikan rasa manis pada es krim serta meningkatkan flavor krim (*creamy*). Gula dapat meningkatkan viskositas dan konsentrasi total padatan dalam adonan es krim yang mana dapat memperbaiki *body* dan tekstur es krim. *Body* dan tekstur es krim yang baik dapat diperoleh dengan konsentrasi gula maksimal 16 % (Arbuckle, 1996). Gula dipakai sebagai pemanis tergantung pada penerimaan konsumen. Penggunaan gula yang berlebihan dapat menurunkan titik beku dalam pengocokan, menghambat pembekuan sehingga tidak terbentuk padatan dalam *freezer* (Reineccius, 1994) ; (Bennion dan Hughes, 1975).

Penggunaan tepung maizena pada pembuatan es krim berfungsi untuk meningkatkan total padatan. Menurut Bennion dan Hughess (1975) ; Arbuckle (1996), total padatan

pada pembuatan es krim akan memberikan efek penstabilan sehingga dapat mencegah terbentuknya tekstur yang kasar (*coarseness*).

Tahap-tahap pembuatan es krim meliputi pencampuran, pasteurisasi, homogenisasi, dan pendinginan.

- Pencampuran berfungsi untuk menghomogenkan bahan yang digunakan dengan jumlah yang telah ditentukan. Lemak dalam es krim akan mengalami destabilisasi akibat tindakan pengocokan selama pembekuan. Lemak yang terdestabilisasi ini membentuk gerombolan globula lemak yang melapisi dan menahan sel udara, serta berikatan satu sama lain untuk membentuk jaringan lemak yang ekstensif (Adapa *et al.*, 2000; Muse dan Hartel, 2004).
- Pasteurisasi pada pembuatan es krim ini dilakukan untuk membunuh bakteri patogen, mengaktifkan enzim-enzim seperti lipase agar lemak dalam es krim tidak menjadi tengik selama penyimpanan, membantu pelarutan komponen, menaikkan ketahanan terhadap oksidasi dan menaikkan kemampuan hidrasi. Pasteurisasi dapat dilakukan pada suhu 67 °C selama 30 menit atau 80 °C selama 25 detik (Arbuckle, 1972).
- Homogenisasi berfungsi untuk menyeragamkan ukuran globula lemak yang terdapat pada es krim. Ukuran globula yang seragam dapat memberikan tekstur yang lembut pada es krim.
- Proses pembekuan harus berlangsung cepat untuk memastikan tidak terbentuknya kristal-kristal es dan didapat tekstur yang lembut dan halus. Suhu untuk proses pembekuan tergantung dari persen total padatan. Proses pendinginan juga berpengaruh terhadap nilai *overrun* yang dihasilkan. (Desrosier, 1978) ; (Hadiwiyoto, 1983).

Kualitas es krim dapat diketahui dengan uji fisik. Pengujian fisik es krim meliputi : *overrun*, pengujian *time to melt* dan *melting rate*, pengujian viskositas, pengujian total padatan dan evaluasi sensoris. *Overrun* adalah banyaknya gelembung udara yang terperangkap. Sehingga dihasilkan produk dengan sel udara yang banyak dengan demikian es krim yang dihasilkan tidak terlalu padat, keras, dan dingin di mulut (Potter dan Hotchkiss, 1996).

Selain *overrun*, *time to melt* dan *melting rate* juga perlu diperhatikan dalam pembuatan es krim. *Time to melt* adalah lamanya waktu pelelehan atau waktu yang diperlukan es krim pada volume tertentu untuk mencair secara keseluruhan pada suhu ruang. Sedangkan *Melting rate* adalah laju pelelehan es krim dalam satuan waktu tertentu (Setianawati *et al.*, 2002)

Menurut Reid (1991), viskositas adalah ukuran gesekan fluida yang cenderung berlawanan dengan setiap perubahan dinamik pada gerak fluida. Viskositas dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu : konsentrasi, suhu dan pengenceran. Nilai konsentrasi berbanding lurus dengan nilai viskositas. Semakin tinggi konsentrasi, maka semakin tinggi pula nilai viskositasnya. Untuk suhu, semakin tinggi suhu semakin rendah viskositasnya. Sedangkan untuk nilai viskositas yang dipengaruhi oleh pengenceran, semakin encer suatu bahan, maka akan semakin kecil viskositasnya.

Total padatan yang terdapat didalam es krim berpengaruh pada kualitas es krim. Teksturnya berpasir disebabkan oleh keberadaan kristal es yang berukuran besar dan terlalu banyak kandungan total padatannya sehingga sulit larut (Herschdoerfer, 1986).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan jenis lemak terbaik pada pembuatan *whipping cream* nabati berdasarkan karakteristik fisik dan sensoris serta pengaplikasian *whipping cream* tersebut dalam pembuatan es krim.